

VOLUME 7**ISSUE 2****JULY – DECEMBER 2019**

Al-Kimia

Pengaruh Karaginan dari Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) Asal Provinsi Aceh sebagai Edible Coating terhadap Ketahanan Buah

Reni Silvia Nasution, Husnawati Yahya, Muhammad Ridwan Harahap

Synthesis of Cellulose Acetate-Polystyrene Membrane Composites from Pineapple Peel Wastes for Methylene Blue Removal

Irvan Maulana Firdaus, Febiyanto Febiyanto, Try Fitriany, Lely Zikri Zulhidayah, Dyah Ayu Septiarini, Oto Dwi Wibowo

Potensi Instrumen FTIR dan GC-MS dalam Mengkarakterisasi dan Membedakan Gelatin Lemak Ayam, Itik dan Babi)

St Chadijah, Maswati Baharuddin, Firnanelty Firnanelty

Kajian Kinetika Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Buah Apel Malang (*Malus Sylvestris*)

Anjar Purba Asmara, Hanik Khuriana Amungkasi

Studi In Silico: Prediksi Potensi 6-shogaol dalam Zingiber officinale sebagai Inhibitor JNK

Sri Sulystyaningsih Natalia Daeng Tiring, Yohanes Bare, Andri Maulidi, Mansur S, Fitra Arya Dwi Nugraha

Development of Novel Alumina by Solid-State Reaction for ⁹⁹Mo/^{99m}Tc Adsorbent Material

Miftakul Munir, Enny Lestari, Hambali Hambali, Kadarisman Kadarisman, Marlina Marlina

Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) Asal Pulau Lemukutan dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Menggunakan Metode Stabilisasi Membran RBCs (Red Blood Cells)

Guntur Guntur, Harlia Harlia, Ajuk Sapar

Extraction, Isolation, Characterisation and Antioxidant Activity Assay of Catechin Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter). Roxb

Edin Ningsih, Sri Rahayuningsih

Synthesis and Characterization of UiO-66 as a Paracetamol Absorption Material

Fery Eko Pujiono, Try Ana Mulyati

Pengaruh Konsentrasi Tembaga dan Rapat Arus terhadap Morfologi Endapan Elektrodposisi Tembaga

Soleh Wahyudi, Syoni Soepriyanto, Mohammad Zaki Mubarak, Sutarno Sutarno

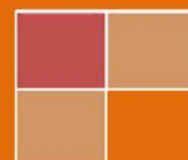
Gum Benzoin (*Styrax benzoin*) as Antibacterial against *Staphylococcus aureus*

Asih Gayatri, Eti Rohaeti, Irmanida Batubara

Jurusan Kimia UIN Alauddin Makassar

p-ISSN: 2302-2736

e-ISSN: 2549-9335



Al-Kimia

EDITOR IN CHIEF

Sjamsiah

MANAGING EDITOR

Ummi Zahra

REVIEWER

Suminar Setiati Achmadi

Irmanida Batubara

Sri Sugiarti

Muharram

Philiphi De Rosari

Ajuk Sapar

Asri Saleh

Muhammad Qaddafi

St .Chadijah

Aisyah

Asriani Ilyas

SECTION EDITOR

Rani Maharani

Iin Novianty

Firnanelty

Chusnul Khatimah

Satriani

PUBLISHER

Departmen of Chemistry

Faculty of Science and Technology

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H. M. Yasin Limpo No. 36 Gowa South Sulawesi Indonesia

E -mail: al-kimia@uin-alauddin.ac.id

Al-Kimia

TABLE OF CONTENT

Pengaruh Karaginan dari Rumput Laut Merah (<i>Eucheuma cottonii</i>) Asal Provinsi Aceh sebagai Edible Coating terhadap Ketahanan Buah Reni Silvia Nasution, Husnawati Yahya, Muhammad Ridwan Harahap	100-112
Synthesis of Cellulose Acetate-Polystyrene Membrane Composites from Pineapple Peel Wastes for Methylene Blue Removal Irvan Maulana Firdaus, Febiyanto Febiyanto, Try Fitriany, Lely Zikri Zulhidayah, Dyah Ayu Septiarini, Oto Dwi Wibowo	112-125
Potensi Instrumen FTIR dan GC-MS dalam Mengkarakterisasi dan Membedakan Gelatin Lemak Ayam, Itik dan Babi) St Chadijah, Maswati Baharuddin, Firnanelty Firnanelty	126-135
Kajian Kinetika Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Buah Apel Malang (<i>Malus Sylvestris</i>) Anjar Purba Asmara, Hanik Khuriana Amungkasi	136-146
Studi In Silico: Prediksi Potensi 6-shogaol dalam Zingiber officinale sebagai Inhibitor JNK Sri Sulystyaningsih Natalia Daeng Tiring, Yohanes Bare, Andri Maulidi, Mansur S, Fitra Arya Dwi Nugraha	147-153
Development of Novel Alumina by Solid-State Reaction for 99Mo/99mTc Adsorbent Material Miftakul Munir, Enny Lestari, Hambali Hambali, Kadarisman Kadarisman, Marlina Marlin	154-164
Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Daging Buah Pala (<i>Myristica Fragrans</i> Houtt.) Asal Pulau Lemukutan dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Menggunakan Metode Stabilisasi Membran RBCs (Red Blood Cells) Guntur Guntur, Harlia Harlia, Ajuk Sapar	165-176
Extraction, Isolation, Characterisation and Antioxidant Activity Assay of Catechin Gambir (<i>Uncaria gambir</i> (Hunter). Roxb Edin Ningsih, Sri Rahayuningsih	177-188
Synthesis and Characterization of UiO-66 as a Paracetamol Absorption Material Fery Eko Pujiono, Try Ana Mulyati	189-197
Pengaruh Konsentrasi Tembaga dan Rapat Arus terhadap Morfologi Endapan Elektrodposisi Tembaga Soleh Wahyudi, Syoni Soepriyanto, Mohammad Zaki Mubarak, Sutarno Sutarno	198-207
Gum Benzoin (<i>Styrax benzoin</i>) as Antibacterial against <i>Staphylococcus aureus</i> Asih Gayatri, Eti Rohaeti, Irmanida Batubara	208-217

Pengaruh Karaginan dari Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) Asal Provinsi Aceh sebagai *Edible Coating* terhadap Ketahanan Buah

Reni Silvia Nasution¹, Husnawati Yahya², Muhammad Ridwan Harahap³

^{1,3} Prodi Kimia Fak. Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, Banda Aceh

² Prodi Teknik Lingkungan Fak. Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

*E-mail : reni.nst03@yahoo.com / reni.silvia@ar-raniry.ac.id

Received: November, 01, 2018 / Accepted: December, 21, 2019

doi: 10.24252/al-kimia.v7i2.6385

Abstract: The coating substance on tomato, apple, and kiwi from carrageenan of *Eucheuma cottonii* that originated from Aceh was made with additional PEG (polyethylene glycol) plasticizer to increase the fruit shelf life. Carrageenan of *Eucheuma cottonii* was extracted using 14% alkaline solution (KOH) and precipitated using IPA (isopropyl alcohol). The coating substance was made using various combination of carrageenan (0,1%, 0,2%, 0,3%) and PEG (polyethylene glycol) with concentration 0,5% (v/v). Fruit coating process was carried out by immersion until the whole fruit well submerge. The examination was carried out through functional groups identification of carrageenan from *Eucheuma cottonii* and the coating substance. The coating substance was observed toward fruits resistance to see changes in physical shape and hardness of fruit and used a microscope with 450 times enlargement to observe the fruit surface at 0 day, 6th day, 12th day and 18th day. As the result, carrageenan that extracted from red seaweed (*Eucheuma cottonii*) shown the suitable structure with the commercial carrageenan. From the observation result, coated fruits resistance which was observed at 12th day shown apple and tomato have a better hardness and physical appearance with 0,3% carrageenan than with 0,1%, 0,2%, and control, meanwhile for kiwi with 0,2% carrageenan.

Keywords: coating substance, edible coating, carrageenan, *E. Cottonii*, red seaweed

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan panjang garis pantai lebih dari 81.000 km dengan 17.508 pulau. Terbentang pada garis khatulistiwa dengan iklim tropis di apit dua samudra yaitu Samudra Pasifik di bagian timur dan Samudra Hindia di bagian barat. Salah satu provinsi bagian barat Indonesia adalah provinsi Aceh. Aceh merupakan propinsi paling barat Indonesia yang memiliki banyak pulau kecil yang sangat potensial untuk mengembangkan budi daya rumput laut, dimana selama ini provinsi Sulawesi Selatan dan provinsi Kepulauan Bali menjadi produsen terbesar penghasil rumput laut di Indonesia diikuti pulau-pulau lainnya (Balitbang Kelautan dan Perikanan, 2013).

Eucheuma cottonii yang merupakan jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang diketahui mengandung karaginan, yaitu senyawa polisakarida linear sulfat dari D-galaktosa dan 3,6-anhidro-D-galaktosa (Dwimayasanti, 2016; Campo dkk, 2009). Karaginan sebagai penyusun terbesar pada *Eucheuma cottonii* dibandingkan dengan komponen-komponen lainnya sehingga menjadikannya memiliki nilai ekonomis yang menjanjikan (Prasetyowati dkk, 2008). Karaginan diperoleh dengan cara ekstraksi dengan menggunakan air atau basa dari spesies tertentu dari kelas *Rhodophyceae* (rumput laut merah) (Herliany dkk, 2013; Hoffmann dkk, 1995; Mustapha dkk, 2011; Tunggal dan Hendrawati, 2015). Pelarut alkali, suhu dan pengendapan mempengaruhi proses ekstraksi dari rumput laut (Lestari, 2017). Karaginan merupakan polisakarida yang penting secara ekonomi karena pada industri digunakan sebagai bahan pengental, penstabil, pembentuk gel, penambah ketebalan, dan juga pada farmasi (Delfin dkk, 2014; Campo dkk, 2009; Ega dkk, 2016).

Edible film dan *coating* menarik perhatian yang besar beberapa tahun belakangan ini karena manfaatnya dalam memberikan kontribusi terhadap pengurangan pencemaran lingkungan, yang disebabkan oleh penumpukan limbah kemasan yang tidak terdegradasi oleh alam (T, Bourtoom, 2008; Dhanapal dkk, 2012; Kusumawati dan Putri, 2013; Moey dkk, 2015; Thakur dkk, 2016). Penelitian tentang *edible film* dan *coating* yang mencakup metode pada proses pengolahannya, eksplorasi terhadap bahan baku serta aplikasinya terus mengalami kemajuan (Santosa dkk, 2016). Peningkatan kesadaran dikalangan konsumen terhadap gaya hidup sehat yang berhubungan dengan kualitas dan keamanan pangan juga telah mendorong penelitian tentang *edible film* dan *coating* terus dilakukan (Suprioto, 2010; Galus dan Kadzinska, 2015). Kemasan makanan tidak lagi hanya peran pasif dalam melindungi dan memasarkan produk makanan. Konsep baru kemasan aktif dan cerdas memainkan peran yang semakin penting dalam menawarkan berbagai solusi inovatif untuk memperpanjang masa simpan, menjaga, meningkatkan dan memantau kualitas dan keamanan pangan (Ganiari dkk, 2017). Faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan ketika memilih bahan yang dapat dimakan untuk diaplikasikan pada kemasan makanan antara lain kemampuannya sebagai penghalang bagi lingkungan, meningkatkan pengawetan makanan, teknik pemrosesan dan pembawa yang efektif untuk senyawa bioaktif (Trinetta, 2016).

Edible film dan *coating* yang diaplikasikan pada buah-buahan, sayuran dan bahan segar hasil produksi merupakan upaya yang bertujuan untuk memperlambat transfer gas berupa uap air dan gas yang bersifat volatil, menjaga kelembaban dan memperlambat terjadinya perubahan pada warna saat proses penyimpanan, serta mengurangi hilangnya aroma (Lin dkk, 2007; Olivas dkk, 2009). Buah merupakan makanan yang mempunyai kapasitas penyimpanan yang terbatas. Penyimpanan terbatas diakibatkan karena buah yang sudah terkontaminasi bakteri akan lebih mudah membusuk. Penelitian-penelitian yang dilakukan terhadap pengaplikasian *edible film* dan *coating* pada buah menunjukkan terjadinya peningkatan pada umur simpan buah yang dilihat berdasarkan kekerasan buah dan tampilan fisik pada buah yang lebih baik jika dibandingkan dengan buah tanpa *edible film* atau *coating* sebagai

kontrol (Gol dkk, 2013; Yan dkk, 2019). Pemanfaatan *edible film* dan *coating* dari karaginan pada buah telah banyak dilakukan, seperti pemanfaatannya pada buah apel iris (Saiful, dkk, 2013), melon potong (Darmajana, dkk, 2017), jeruk (Mulyadi dkk, 2014), nanas (Pawignya dkk, 2015), mangga (Meindrawan dkk, 2017), dan stroberi (Sari dkk, 2015) yang menunjukkan pengaplikasian *edible film* dan *coating* berpengaruh terhadap umur simpan buah.

2. METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas ukur, gelas beaker, *hotplate*, spatula, cawan porselen, desikator, pengaduk, *magnetic stirrer*, timbangan analitik dan oven. Alat untuk pengujian digunakan mikroskop stereo Olympus, seperangkat alat FTIR.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*, isopropil alkohol, akuades, KOH, polietilen glikol (PEG) dan buah untuk aplikasi *edible coating* yaitu apel, tomat dan kiwi.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Ekstraksi karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan oleh Ega, dkk (2016), yaitu rumput laut *Eucheuma cottonii* basah dibersihkan terlebih dahulu dengan air untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel, kemudian dikeringkan. Ditimbang *Eucheuma cottonii* kering sebanyak 20 gr dan dicuci kembali dengan akuades, kemudian diekstraksi dengan KOH 14% pada perbandingan 40 mL : 1 gr (KOH : rumput laut) pada suhu 90-95°C selama 30 menit hingga mencapai pH 8-9. Selanjutnya disaring larutan dan filtrat yang diperoleh diendapkan dengan 100 mL isopropil sambil diaduk, kemudian didiamkan 15 menit. Endapan yang diperoleh dikeringkan pada suhu 50-60° C menggunakan oven. Dihaluskan karaginan yang diperoleh.

Pembuatan *Edible Coating*

Pembuatan *edible coating* mengacu pada metode yang digunakan oleh Rusli, dkk (2017) yang dimodifikasi pada konsentrasi karaginan, jenis *plasticizer*, dan suhu pengadukan. Tepung karaginan yang diekstraksi dari *Eucheuma cottonii* dilarutkan dengan 100 mL akuades dengan variasi konsentrasi larutan karaginan 0,1%, 0,2% dan 0,3%. Dipanaskan sampai suhu 60° C sambil diaduk. Selanjutnya ditambahkan polietilen glikol (PEG) sebanyak 0,5% (v/v_{total}) dan dipanaskan sampai suhu 80° C yang dipertahankan selama 15 menit sambil terus diaduk.

Pengaplikasian *Edible Coating* pada Buah

Buah apel, tomat dan kiwi yang langsung dipetik dari pohonnya tanpa melalui proses pelilinan (pengawetan) dibersihkan. Selanjutnya dicelupkan kedalam larutan *edible coating* sampai terendam seluruhnya selama 10 menit. Ditiriskan buah dan dikeringkan. Dilakukan pengamatan pada buah yang telah *dicoating* pada 0, 6, 12, 18 hari penyimpanan pada suhu ruang.

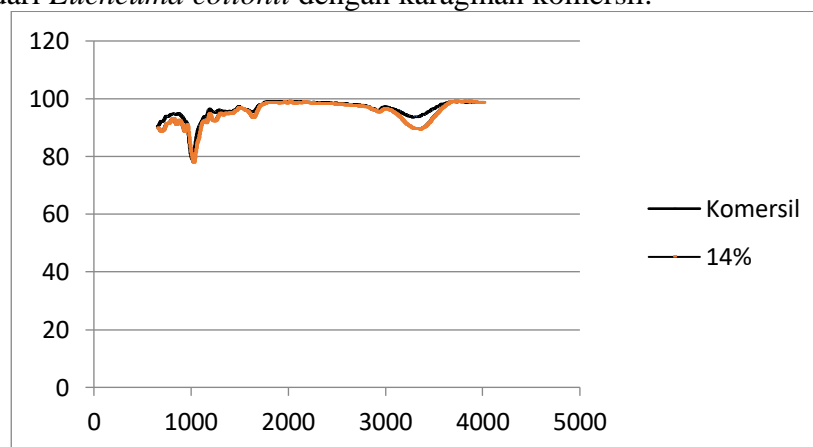
Pengujian Struktur Gugus Fungsi Senyawa Karaginan dan *Edible Coating*

Karaginan hasil ekstraksi dari rumput laut *Eucheuma cottonii* diuji struktur gugus fungsinya dengan menggunakan instrumen FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) untuk menentukan jenis gugus fungsi yang terbentuk didalamnya dan digunakan karaginan komersil sebagai pembandingan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian FTIR pada Karaginan Hasil Ekstraksi

Spektroskopi IR adalah alat yang baik yang banyak digunakan pada karakterisasi polisakarida, untuk mempelajari interaksi molekul yang ditandai oleh pergeseran pita serapan (Synytsya dan Novak, 2014). Karakterisasi dengan FTIR dilakukan terhadap senyawa karaginan hasil ekstraksi dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dan karaginan komersil sebagai pembandingan. Spektra FTIR yang diperoleh yang ditunjukkan pada Gambar 1. menunjukkan kesesuaian struktur karaginan yang diekstraksi dari *Eucheuma cottonii* dengan karaginan komersil.



Gambar 1. Spektra FTIR Karaginan hasil ekstraksi dari *Eucheuma cottonii* dengan KOH 14% dan karaginan komersil sebagai pembandingan

Pada Gambar 1. Dapat dilihat adanya pita serapan yang lebar pada bilangan gelombang 3500-3000 cm^{-1} yang mengindikasikan adanya renggangan ikatan -OH (hidroksil) dan bilangan gelombang 3000-2600 cm^{-1} yang mengindikasikan renggangan ikatan C-H . Seperti yang dilaporkan oleh Saiful dkk (2013) bahwa spektrum FTIR pada karaginan menunjukkan serapan yang luas pada bilangan gelombang 3423,4 cm^{-1} . Bilangan gelombang pada 3500-3200 cm^{-1} dan 2950-2870 cm^{-1} berturut-turut dianggap renggangan dari gugus hidroksil dan C-H (Paula dkk,

2015). Rengangan O-H pada $3600-3000\text{ cm}^{-1}$ dan C-H pada $3000-2700\text{ cm}^{-1}$ (Balqis dkk, 2017).

Spektra FTIR untuk daerah sidik jari pada karaginan hasil ekstraksi didapatkan pada daerah bilangan gelombang 930 cm^{-1} untuk 3,6,-anhidrogalaktoza, 1025 cm^{-1} untuk ikatan glikosidik dan 1221 cm^{-1} untuk ester sulfat. Hal ini sejalan dengan hasil yang didapatkan oleh Manuhara (2016) yaitu bilangan gelombang 926 cm^{-1} untuk 3,6-anhidro-d-galaktoza, 1072 cm^{-1} untuk ikatan glikosidik dan 1234 cm^{-1} untuk ester sulfat. Setijawati (2017) juga melaporkan pada bilangan gelombang $928-933\text{ cm}^{-1}$ untuk anhidro galaktosa, $1010-1080\text{ cm}^{-1}$ untuk ikatan glikosidik dan $1210-1260\text{ cm}^{-1}$ untuk ester sulfat.

Hasil Pengamatan Ketahanan Buah

Pengujian ketahanan buah dapat dilihat dari umur simpan buah. Dimana umur simpan didefinisikan sebagai waktu batas simpan suatu produk sampai produk tersebut tidak layak untuk dikonsumsi lagi (Afifah dkk, 2018). Penentuan batas umur simpan pada penelitian yang dilakukan pada buah apel, tomat dan kiwi yang masih layak dikonsumsi berdasarkan penampakan fisik buah yang dilakukan selama 18 hari pengamatan. Pada Tabel 1. dapat dilihat pengamatan yang telah dilakukan pada apel, tomat dan kiwi dengan penambahan *edible coating* dengan variasi komposisi karaginan dan variasi waktu pengamatan pada 0, 6, 12 dan 18 hari untuk melihat ketahanan fisik buah.

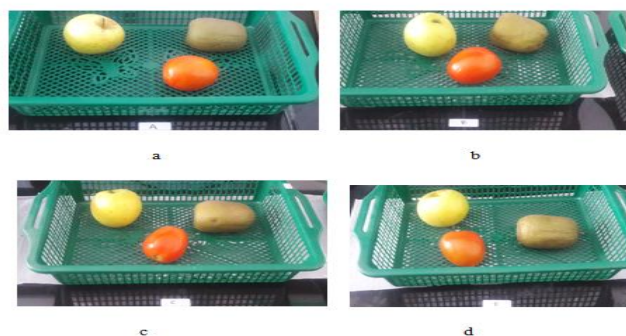
Tabel 1. Pengamatan Fisik Ketahanan Buah Apel, Tomat dan Kiwi dengan Penambahan *Edible Coating*

No	Variasi Komposisi <i>Edible Coating</i>	Apel				Tomat				Kiwi			
		0 hari	6 hari	12 hari	18 hari	0 hari	6 hari	12 hari	18 hari	0 hari	6 hari	12 hari	18 hari
1	Kontrol (tanpa Coating)	Keras	Keras	Keras	Lembek dan busuk	Keras	Keras	Keras dan kisut	Keras dan kisut	Keras	Keras	Lembek dan agak kisut	Lembek dan kisut
2	0,1 % : 0,5% (Karaginan : PEG)	Keras	Keras	Keras dan agak busuk	Busuk	Keras	Keras	Lembek dan busuk berair	Busuk	Keras	Keras dan agak kisut	Lembek dan kisut	Busuk
3	0,2 % : 0,5% (Karaginan : PEG)	Keras	Keras	Keras	Lembek dan busuk	Keras	Keras	*Keras dan kisut	Keras dan sangat kisut	Keras	*Keras	*Lembek dan agak Kisut	Lembek dan sangat kisut
4	0,3 % : 0,5% (Karaginan : PEG)	Keras	Keras	*Keras	Lembek dan busuk	Keras	Keras	Keras	Keras dan kisut	Keras	Keras dan agak kisut	Lembek dan kisut	Lembek dan sangat kisut

*lebih baik

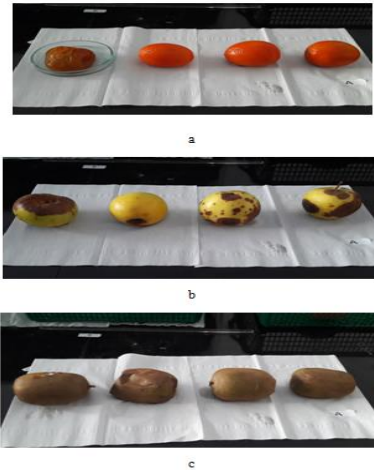
Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat adanya pengaruh terhadap ketahanan fisik buah dengan penambahan *edible coating* jika dibandingkan dengan kontrol (buah tanpa penambahan *edible coating*). Pada buah apel dan tomat ketahanan fisik buah yang ditambahkan *edible coating* pada hari ke-12 pengamatan lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pada hari ke-18 pengamatan semua buah sudah tidak layak konsumsi yang dilihat dari keadaan fisik buah. Pada kiwi dengan *edible coating* ketahanan buah pada hari ke-6 pengamatan lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pada hari ke-12 dan 18 sudah tidak layak konsumsi yang ditandai dengan keadaan fisik buah yang tidak baik lagi. Kiwi sendiri memang diketahui merupakan salah satu buah yang memiliki umur simpan yang pendek. Buah kiwi (*Actinia kolomikta*) memiliki banyak sifat yang bernilai, tetapi hampir tidak dapat dikomersilkan karena umur simpannya yang pendek (kulit yang tipis dan mudah retak dengan cepat) (Drevinskas dkk, 2017). Sementara buah kiwi merah (*Actinidia melanandra*) juga tidak begitu berhasil dalam hal produksi komersil karena umur simpan buah yang pendek (Kaya, 2016). Ini menunjukkan dengan penambahan *edible coating* pada buah berpengaruh terhadap ketahanan buah. Hal ini juga dilaporkan oleh Gol, (2013), dimana buah yang dilapisi dengan *edible coating* menunjukkan keterlambatan dalam perubahan penurunan kualitas buah dibandingkan dengan buah yang tidak dilapisi. *Edible coating* dapat melindungi bahan segar hasil produksi yang mudah membusuk dari kemerosotan oleh proses perlambatan dehidrasi, menekan respirasi, dan meningkatkan kualitas tekstur (Lin dan Zhao, 2007).

Pada Tabel 1. Juga dapat dilihat komposisi *edible coating* yang diaplikasikan pada buah menunjukkan konsentrasi 0,3% karaginan lebih baik dibandingkan 0,1% dan 0,2%, ini menunjukkan peningkatan konsentrasi karaginan pada *edible coating* dapat meningkatkan ketahanan buah. Hal ini sejalan dengan Herliany (2013), dengan peningkatan konsentrasi karaginan mampu memperbaiki struktur internal pada biofilm sehingga mengurangi zona putus-putus pada struktur sehingga menjadi lebih kompak dan padat. Penelitian lain dengan variasi konsentrasi karaginan 0,4%, 0,6% dan 0,8% menunjukkan konsentrasi 0,8% mempunyai sifat fisik dan mekanik terbaik (Handito, 2011)



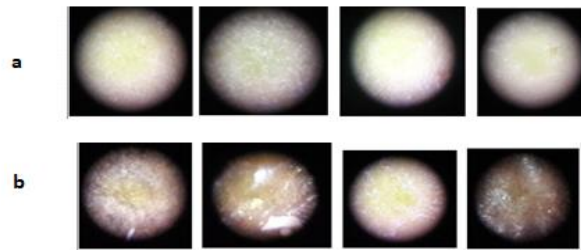
Gambar 2. Pengamatan ketahanan fisik buah pada 12 hari (apel dan tomat masih layak konsumsi, sedangkan kiwi terlihat kisut) a. Kontrol ; b. Buah yang di salut dengan konsentrasi karaginan 0,3% ; c. Buah yang salut dengan

konsentrasi karaginan 0,2% ; d. Buah yang disalut dengan konsentrasi karaginan 0,1%.

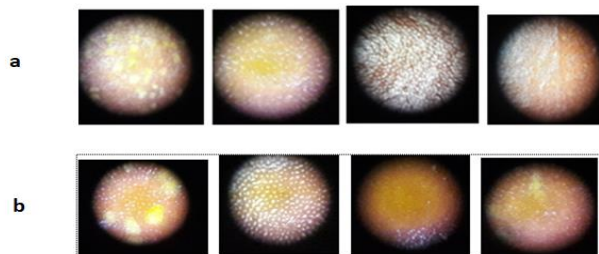


Gambar 3. Pengamatan ketahanan fisik buah pada 18 hari yang menunjukkan buah sudah tidak layak konsumsi baik buah sebagai kontrol ataupun yang disalut dengan *edible coating* a. Tomat ; b. Apel ; c. Kiwi

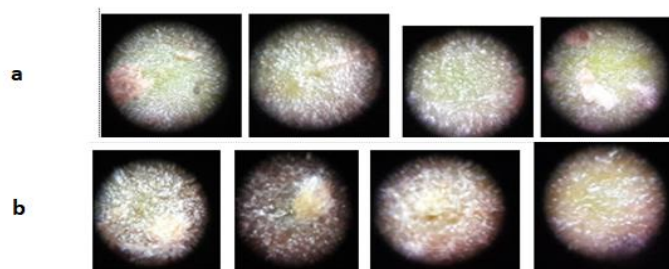
Pengamatan terhadap ketahanan buah juga dilihat dengan menggunakan mikroskop stereo dengan pembesaran 450 kali, untuk melihat tingkat kerusakan pada permukaan buah pada pengamatan hari ke-12 dan 18 untuk apel dan tomat, sedangkan kiwi pada hari ke-6 dan ke-12. Pada Gambar 4. yang merupakan pengamatan pada buah apel, dapat dilihat perbedaan gambar permukaan, pada hari ke-12 permukaan apel masih terlihat homogen, namun pada hari ke-18 terdapat beberapa bercak yang disebabkan oleh pembusukan pada permukaan kulit apel. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 juga menunjukkan adanya perbedaan permukaan kulit apel pada hari ke-12 dan ke-18, dimana pada hari ke-18 sebagian besar permukaan kulit apel telah mengalami pembusukan dengan adanya perubahan warna menjadi coklat. Pada apel, perubahan yang tidak menguntungkan diamati selama penyimpanan jangka panjang, rusaknya kulit apel diawali dengan hilangnya kilauan, dan kemudian menjadi coklat (kecoklatan), kurang kompak dan akhirnya mengalami kerutan (Baldwin dkk, 1996; Campos dkk, 2011). Sementara untuk tomat dan kiwi tidak terlihat perubahan yang spesifik dari permukaan pada buah yang dilihat dengan mikroskop stereo (Gambar 5 dan Gambar 6), hal ini dikarenakan warna permukaan buah tomat dan kiwi tidak begitu terjadi perubahan pada hari ke-12 dan ke-18 (Gambar 2 dan Gambar 3).



Gambar 4. Pengamatan terhadap buah apel (dari kiri ke kanan berturut-turut : kontrol, konsentrasi karaginan 0,1%, konsentrasi karaginan 0,2%, konsentrasi karaginan 0,3%) a. Pengamatan pada 12 hari b. Pengamatan pada 18 hari ; yang menunjukkan perubahan yang signifikan pada permukaan yang mengindikasikan pembusukan yang diamati dengan mikroskop dengan 450 kali pembesaran.



Gambar 5. Pengamatan terhadap buah tomat yang diamati dengan mikroskop dengan 450 kali pembesaran (dari kiri ke kanan berturut-turut : kontrol, konsentrasi karaginan 0,1%, konsentrasi karaginan 0,2%, konsentrasi karaginan 0,3%) a. Pengamatan pada 12 hari b. Pengamatan pada 18 hari ; tidak menunjukkan perubahan yang signifikan pada hari ke-12 dan ke-18 karena warna pada permukaan buah tidak jauh berbeda.



Gambar 6. Pengamatan terhadap buah kiwi (dari kiri ke kanan berturut-turut : kontrol, konsentrasi karaginan 0,1%, konsentrasi karaginan 0,2%, konsentrasi karaginan 0,3%) a. Pengamatan pada 12 hari b. Pengamatan pada 18 hari ; tidak menunjukkan perubahan yang signifikan pada hari ke-12 dan ke-18 karena warna pada permukaan buah tidak jauh berbeda.

4. PENUTUP

Pengaplikasian *edible coating* karaginan dari *Eucheuma cottonii* asal Aceh pada buah apel, tomat dan kiwi berpengaruh nyata terhadap perpanjangan umur simpan buah. Dilihat dari keadaan fisik buah yang masih layak dikonsumsi, pengaplikasian *edible coating*, diketahui konsentrasi karaginan pada 0,3% mampu menghambat penurunan nilai kekerasan buah apel dan tomat sampai 12 hari, sedangkan pada kiwi sampai 6 hari.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada seluruh tim yang telah bekerja keras untuk menyelesaikan penelitian ini dan kepada UIN Ar-Raniry yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Nok., Sholichah, Enny., Indrianti, N., & Darmajana, D.A. (2018). Pengaruh kombinasi plasticizer terhadap karakterisasi edible film dari karaginan dan lilin lebah. *Biopropal Industri*, 9 (1) : 49-60.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. (2013). Inovasi Kelautan dan Perikanan Memperkuat Konsep Ekonomi Biru. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O., Chen, X., & Hagenmaier, R.D. (199[^]). Improving Storage Life of Cut Apple and Potato with Edible Coating. *Postharvest Biol. Technol.*, 9 : 151-163.
- Balqis, A.M. I., Khaizura, M.A.R. N., Russly, A.R., Hanani, Z.A.N. (2017). Effects of Plasticizers on the Physicochemical Properties of Kappa-Carrageenan Films Extracted from *Eucheuma cottonii*. *International Journal of Biological Macromolecules*. Elsevier, 103 : 721-732.
- Campo, V.L., Kawano, D.F., Dilson Braz da Silva Jr., & Carvalho, I. (2009). Carrageenans : Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis – A review. *Carbohydrate Polymers* 77: 167-180.
- Campos, A., Gerschenson, L.N., & Flores, S.K. (2011). Development of Edible Films and Coating with antimicrobial Activity. *Food Bioprocess Technol.*, 4 : 849-875.
- Darmajana, D.A., Afifah, N., Solihah, E., & Indriyanti, N. (2017). Pengaruh Pelapis dapat dimakan dari Karagenan terhadap Mutu Melon Potong dalam Penyimpanan Dingin. *AGRITECH*, 37 (3) : 280-287.
- Delfin, E.V., Robledo, D., & Pelegrin, Y.F. (2013). Microwave-assisted Extraction of the Carrageenan from *Hypnea musciformis* (Cystocloaceae, Rhodophyta). *J. Appl Phycol.* DOI : 10.1007/s10811-013-0090-8.
- Dhanapal, A., P, Sasikala., ajamani, L., V, Kavitha., G, Yazhini., Banu, M.S. (2012). Edible Film from Polysaccharides. *Food Science and Quality Management*, 3 : 9-18.
- Drevinskas, T., Naujokaityte, Maruska, A., Kaya, M., Sargin, I., Daubaras, R., & Cesoniene, L. (2017). Effect of Molecular Weight of Chitosan on the Shelf-

- life and Other Quality Parameters of Three Different Cultivars of Actinidia chinensis (kiwifruit). Carbohydrate Polymers, 173 : 269-275.
- Dwimayasanti, R. (2016). Pemanfaatan Karaginan sebagai Edible Film. Oseana, XLI (2). ISSN 0216-1877: 8-13.
- Ega, La., Lopulalan, C.G.C., & Meiyasa, F. (2016). Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut Eucheuma cottonii Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 5(2): 38-44.
- Galus, S., & Kadzinska, J., (2015). Food Applications of Emulsion-based Edible Films and Coatings. Trends in Food Science and Technology, 45: 273-283.
- Ganiari, S., Choulitoudi, e., & Oreopoulou, V. (2017). Edible and Active Films and Coatings as Carriers of Natural Antioxidants for Lipid Food. Trends in Food Science and Technology. DOI : 10.1016/j.tifs.2017.08.009.
- Gol, Neeta B., Patel, Pooja R., & Rao, T.V. Ramana . (2013). Improvement of Quality and Shelf-life of Strawberries with Edible Coatings Enriched with Chitosan. Postharvest Biology and Technology 85 : 185-195.
- Handito, D. (2011). Pengaruh Konsentrasi Karaginan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film. Agroteksos, 21 (2-3) : 151- 157.
- Herliany, N.E., Santosa, J., & Salamah, E. (2013). Karakteristik Biofilm Berbahan Dasar Karaginan. Jurnal Akuatika, IV (1): 10-20.
- Hoffmann, Rainer A. ., Gidley, Michael J. ., Cooke, David., & Frith, William J. (1995). Effect of Isolation Procedures on the Molecular Composition and Physical Properties of Eucheuma cottonii Carrageenan. Food Hydrocolloids, 9 (4) : 281-289.
- Kaya, M., Cesoniene, L., Daubaras, R., Leskauskaite, D., & Zabulione, D. (2016). Chitosan Coating of Red kiwifruit (Actinidia chinensis) for extending of the shelf life. International Journal of Biological Macromolecules, 85 : 355-360.
- Kusumawati, D.H., & Putri, W.D.R. (2013). Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 1(1) : 90-100.
- Lestari, H. (2017). Optimasi Ekstraksi Rumput Laut (Eucheuma cottonii) untuk Menghasilkan Karaginan Murni dengan Metode Respon Permukaan. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Lin, D & Zhao, Y. (2007). Innovations in the Development and Application of Edible Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 6 : 60-75.
- Manuhara, G.J., Praseptianga, D., & Riyanto, R.A. (2016). Extraction and Characterization of Refined K-carrageenan of Red Algae [Kappaphycus alvarezii (Doty ex P.C. Silva, 1996)] Originated from Karimun Jawa Islands. 2nd International Symposium on Aquatic Products Processing and Health : 106-111

- Meindrawan, B., Suyatma, N.E., Muchtadi, T.R., & Iriani, E.S. (2017). Aplikasi Pelapis Bionanokomposit berbasis Karagenan untuk Mempertahankan Mutu Buah Mangga Utuh. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 5(1) : 89-96.
- Moey, S.W., Abdullah, A., & Ahmad, I. (2015). Development, Characterization and Potential Applications of Edible Film from Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*). *AIP Conference Proceedings* 1616 : 192-197.
- Mulyadi, A.F, Kumalaningsih, S., LG, & Deborah Giovanny. (2014). Aplikasi Edible Coating untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol). *Prosiding Seminar Nasional. Program Studi Teknologi Industri Pertanian bekerjasama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)* :507-516.
- Mustapha, S., Chandra, H., Z.Z. Abidin., Saghravani, R., & M.Y. Harun. (2011). Production of Semi-refined Carragenan from *Eucheuma cottonii*. *Journal of Science & Industrial Research*, 70: 865-870
- Olivas, G. I., & Barbosa-Canovas, G. (2009). Edible Films and Coatings for Fruits and Vegetables. *Edible Films and Coatings for Food Application*. Springer. e-ISBN 9780-387-92824-1 : 211-244.
- Paula, G.A., Benevides, N.M.B., Cunha, A.P., de Oliveira, A.V., Pinto, A.M.B., Morais, J.P.S., & Azeredo, H.M.C. (2015). Development and Characterization of Edible Film from Mixtures of k-Carrageenan, i-Carrageenan and Alginate. *Food Hydrocolloids*, 47: 140-145.
- Pawignya, H., Retno, Dyah Tri., Verkasa H, Boan Tua., & Novie Valentina. (2015). Pembuatan Edible Film dari Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* untuk Mengawetkan Buah Nanas. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*. ISSN 1693-4393 : B1-B7
- Prasetyowati., A, Corrine Jasmine., & Agustawan, D. (2008). Pembuatan Tepung Karaginan Dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan. *Jurnal Teknik Kimia*, 15 (2) : 2733.
- Rusli, A., Metusalach., Salengke., & Tahir, M.M. (2017). Karakterisasi Edible film Karagenan dengan Pemplastis Gliserol. *JPHPI*, 20 (2) : 219-229.
- Saiful., Saleha, S., & Salman. (2013). Preparation and Characterization Edible Film Packaging from Carrageenan. *Proceedings of The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University (AIC Unsyiah) 2013 in conjunction with The 2nd International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR)*, 3 (3): 44-50.
- Santoso, B., Marsega, A., Priyanto, G., & Pambayun, R. (2016). Perbaikan Sifat Fisik, Kimia, dan Antibakteri Edible Film Berbasis Pati Ganyong. *AGRITECH*, 36 (4) : 379-386.
- Sari, R. N., Novita, D.D.,, & Sugianti, C. (2015). Pengaruh Konsentrasi Tepung Karaginan dan Gliserol sebagai Edible Coating terhadap Perubahan Mutu Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama Penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4 (4) : 305-314.
- Setijawati, D. (2017). Penggunaan *Eucheuma* sp dan chitosan sebagai bahan edible film terhadap kualitasnya. *Journal of Fisheries and Marine Science* 1(1).

- Suprioto, F. (2010). Pengembangan Edible Film dari Karagenan terhadap Sifat Mekanik dan Barrier. *J. Kimia Kemasan*, 34 (2) : 281-285.
- Synytsya, A., & Novak, M. (2014). Review Articiel : Structural Analysis of Glucans. *Ann Transl Med*, 2(2) : 1-14.
- T, Bourtoom. (2008). Edible films and coatings: Characteristics and Properties. *International Food Research Journal* 15(3). 1-12.
- Thakur, R., Saberi, B., Pristijono, P., Golding, J., Stathopoulos, C., Scarlett, C., Bowyer, M., & Vuong, Q. (2016). Characterization of Rice Starch-i-Carrageenan Biodegradable Edible Film. Effect of Stearic Acid on the Film Properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, 93 (A) : 952-960.
- Trinetta, V. (2016). Edible Packaging. Reference Module in Food Science. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03210-8>.
- Tunggal, W.W.I., & Hendrawati, T.Y. (2015). Pengaruh Konsentrasi KOH pada Ekstraksi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dalam Pembuatan Karagenan. *KONVERSI*, 4 (1). ISSN 2252-7311.
- Yan, Jiawei., Luo, Zisheng., Zhaojun Ban., Hongyan Lu., Dong Li., Dongmei Yang., Morteza Soleimani Aghdam, Li Li. (2019). The Effect of the Layer-by-Layer (LBL) Edible Coating on Strawberry Quality and Metabolites during Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 147: 29-38.